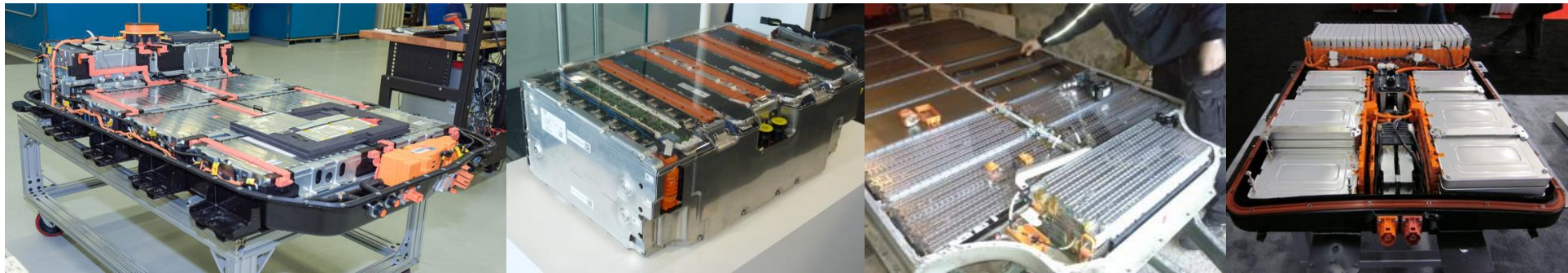
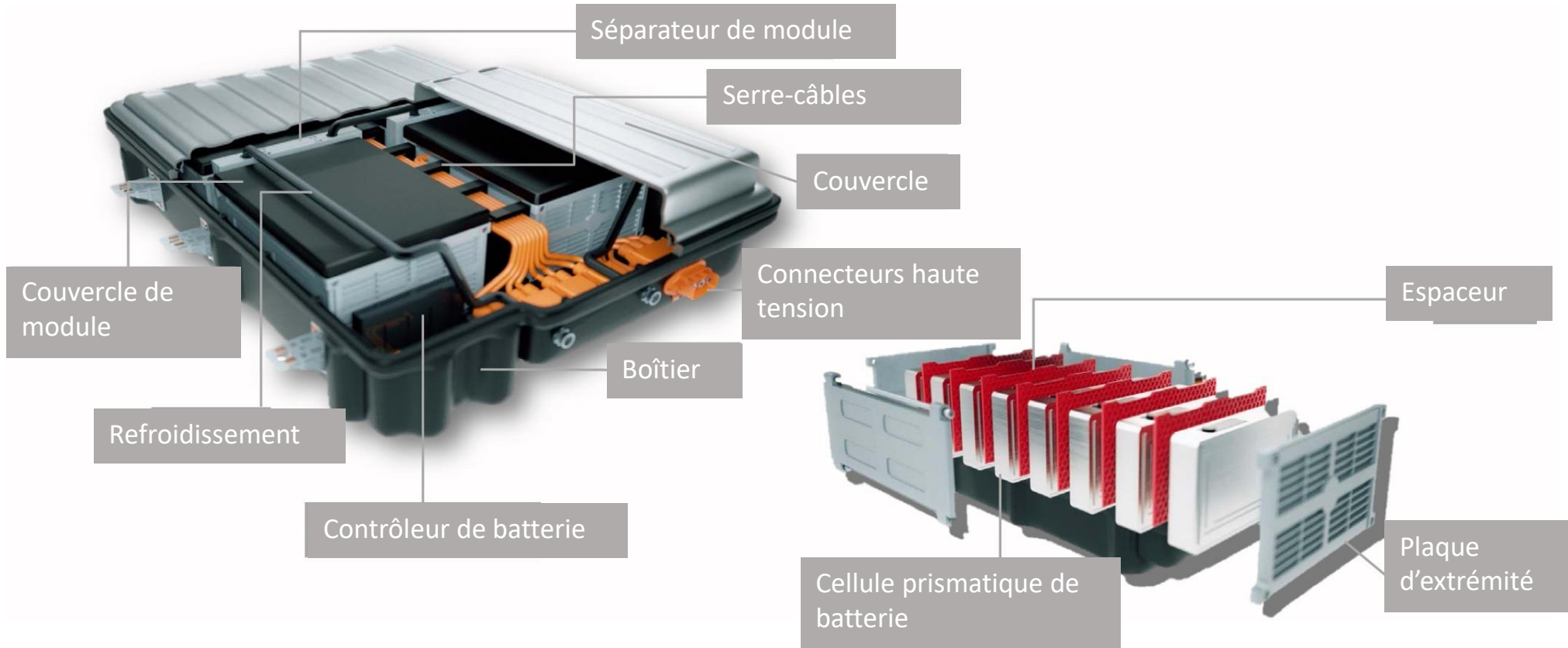


# Batteries au lithium usagées provenant de véhicules

Daniel Christen

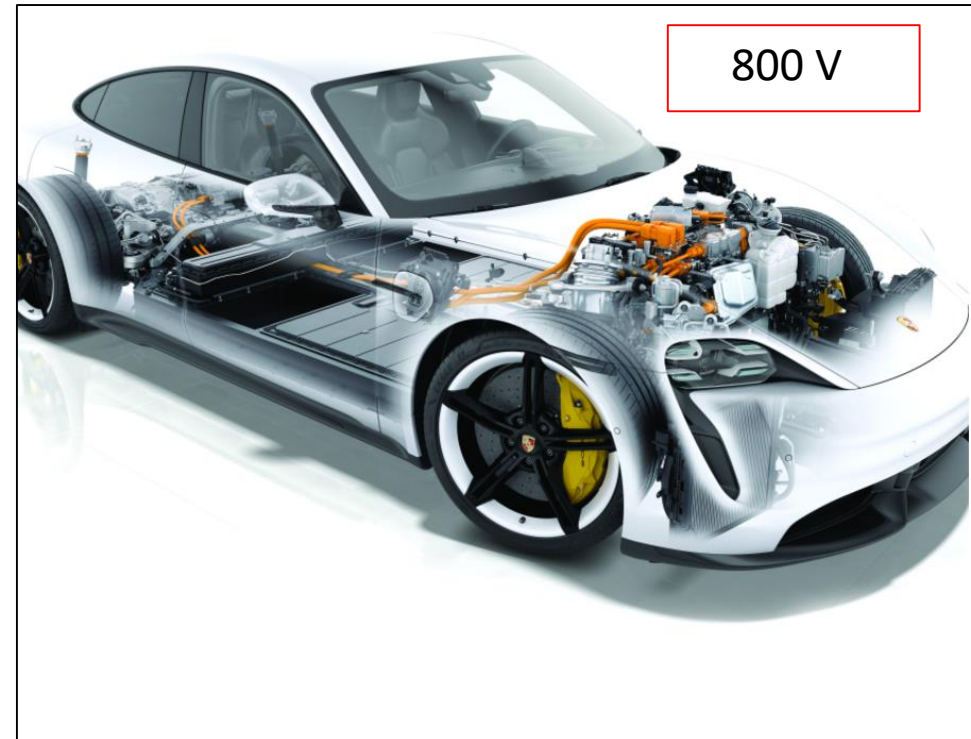
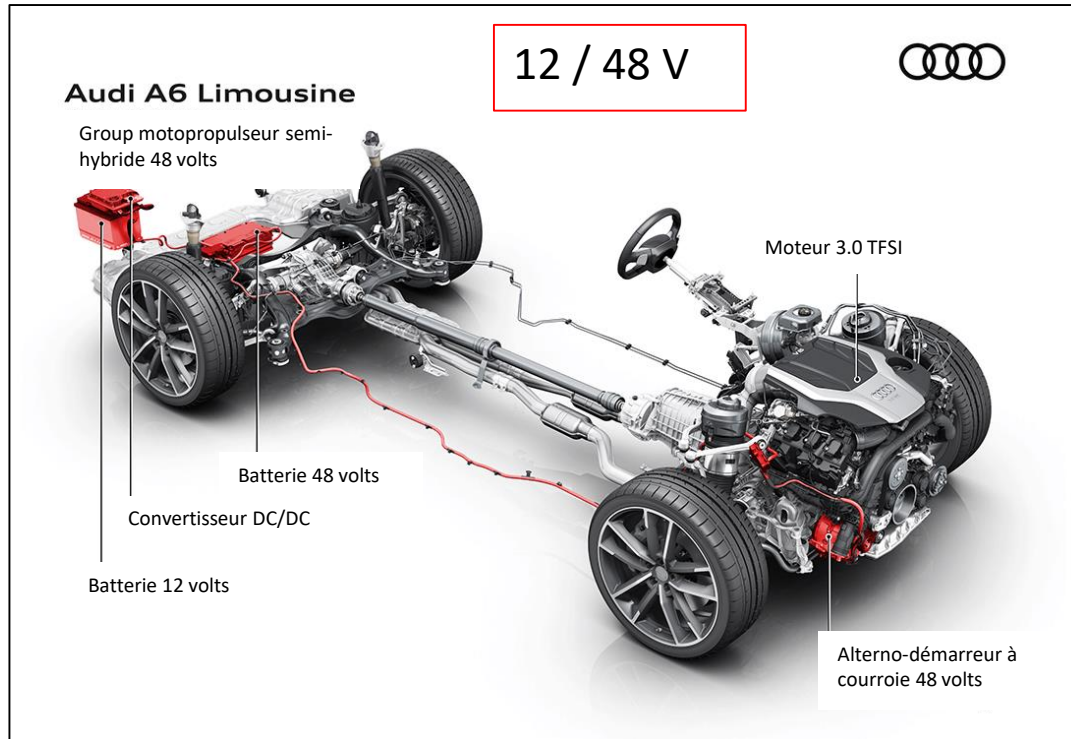


## Recyclage des batteries au lithium



# Recyclage des batteries au lithium

## Technologie des batteries:



Matériau cellules: LFP/NCA → NMC111 → NMC532 → NMC622 → NMC811 → Solide → LiO<sub>2</sub>/LiS

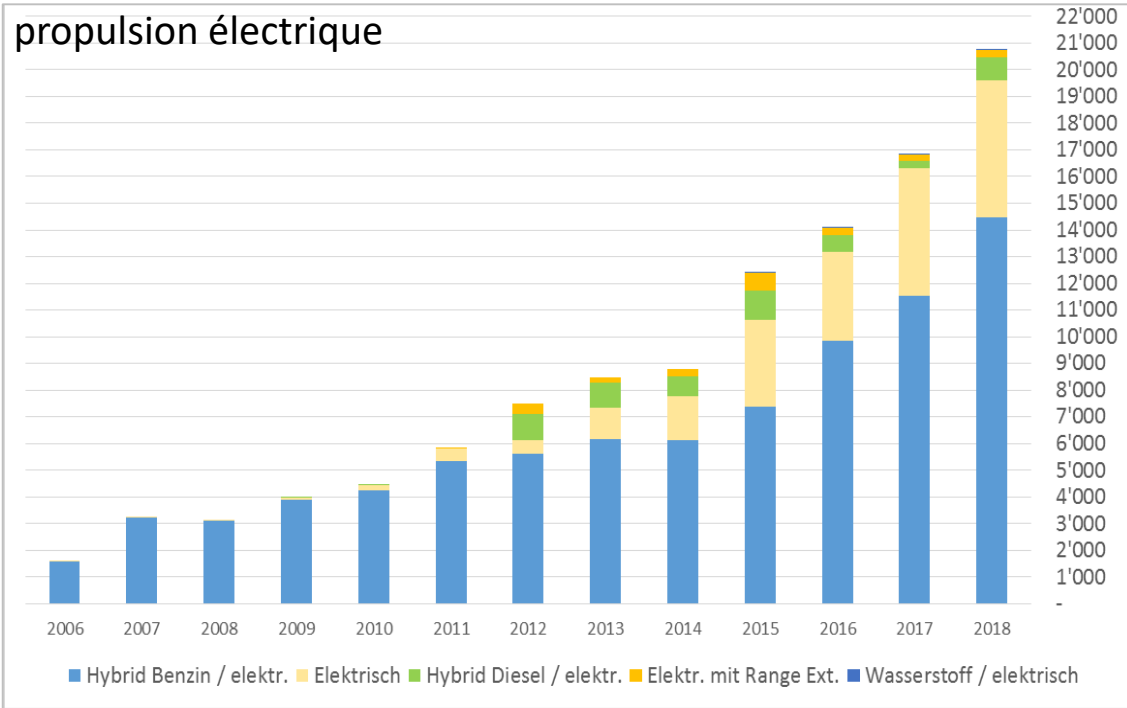
Densité des cellules: 180 → 200 → 230 → 280 → 300 → 500 → 700 ..... Wh/kg

Prix des cellules: 400 → 300 → 200 → 150 → 100 → 80 ..... \$/kWh



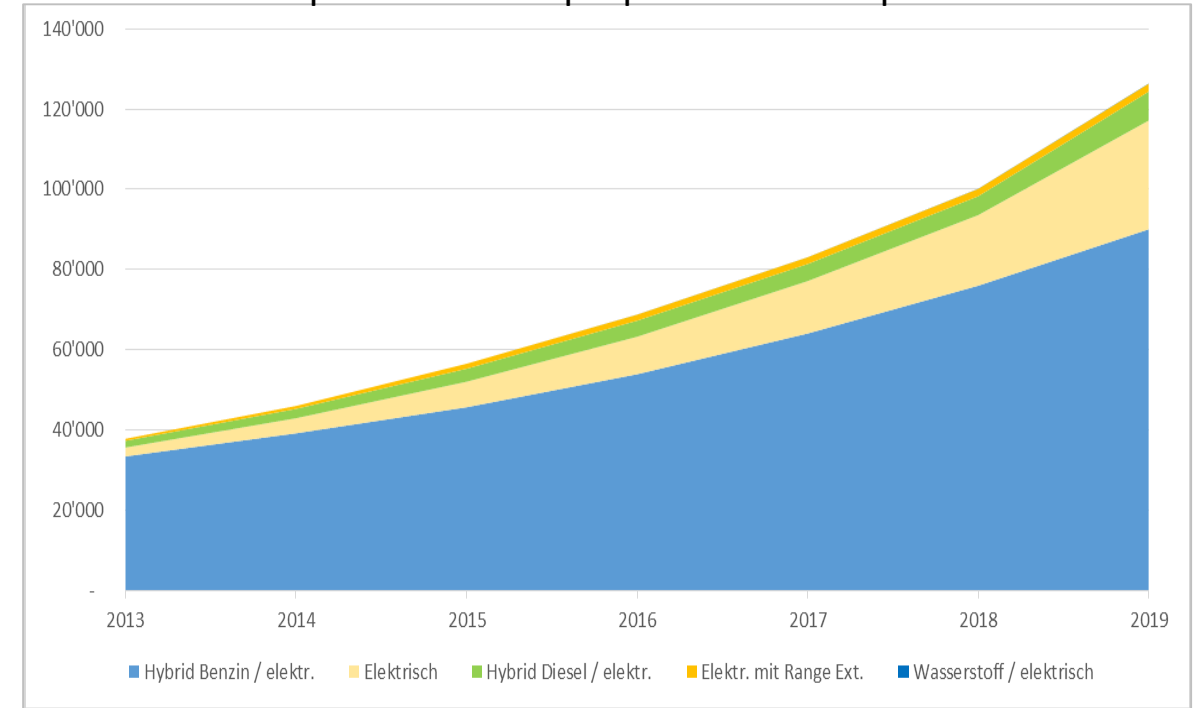
## Recyclage des batteries au lithium

### Immatriculations de voitures particulières neuves à propulsion électrique



Marché global 2018: 299 716  
Dont à propulsion électrique: 20 780 (6.9%)

### Parc de voitures particulières à propulsion électrique



Marché global 2018: 4 666 015  
Dont à propulsion électrique: 100 139 (2.1%)

### Feuille de route pour la promotion de la mobilité électrique en Suisse:

- auto-suisse: 10 / 20 (10% d'immatriculations de VEHR\*/BEV\*\* neufs d'ici 2020)
- DETEC: 15 / 24 (15% d'immatriculations de PHEV/de BEV neufs 2022)

\* Véhicule électrique hybride rechargeable \*\* Véhicules électriques à batterie

## Recyclage des batteries au lithium

---



**Objectif d'auto-suisse:** Solution de branche pour le recyclage des batteries au lithium des véhicules

**Projet BLi:** Printemps 2019 – printemps 2020

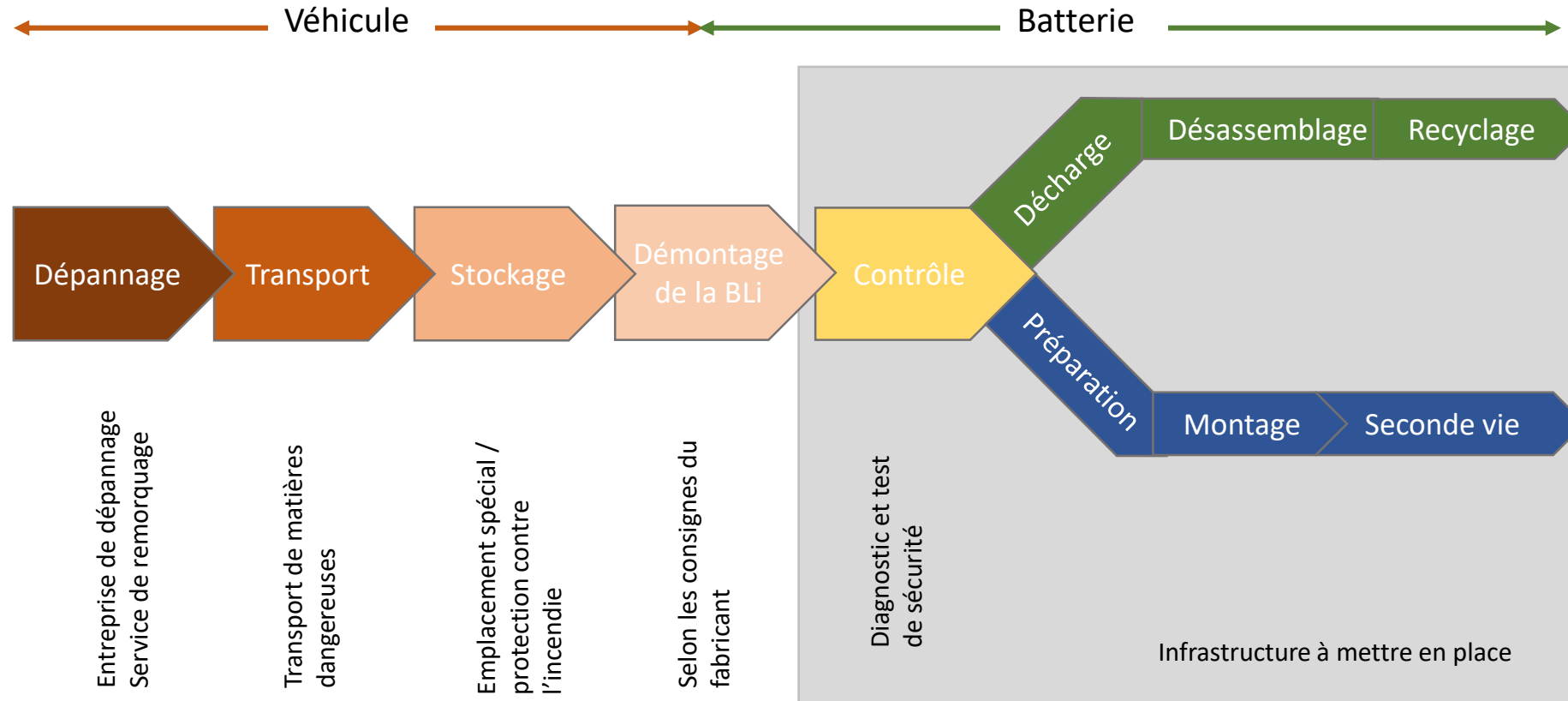
Principes / précisions concernant

- le démontage
- la collecte
- le transport
- la préparation / le désassemblage
- la valorisation / le recyclage
- les coûts / le financement



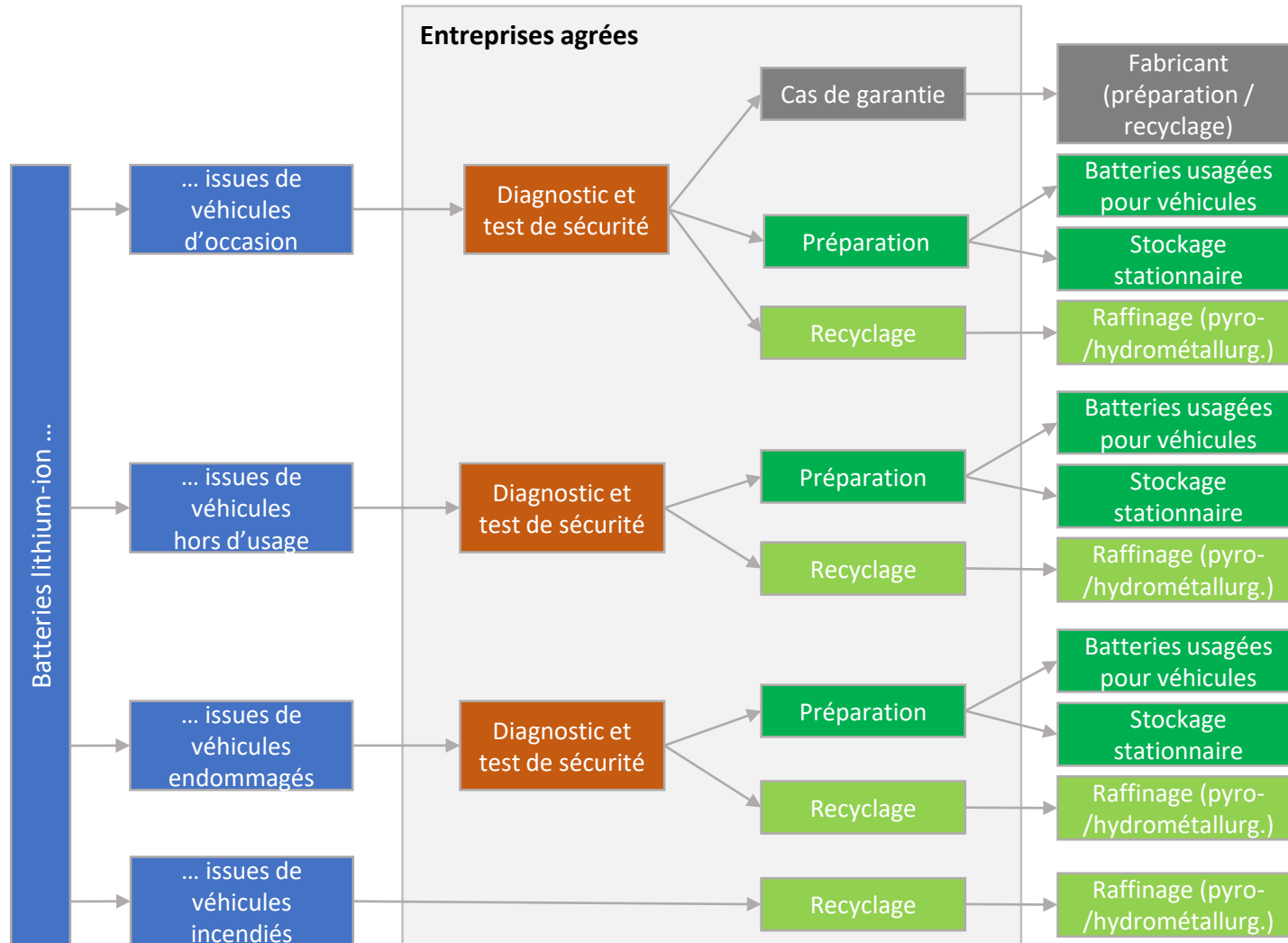
# Recyclage des batteries au lithium

## Recyclage des batteries au lithium des véhicules accidentés



## Recyclage des batteries au lithium

### Étapes du traitement des batteries au lithium de véhicules automobiles



## Recyclage des batteries au lithium

### Problématique du recyclage des batteries au lithium:

- Risques inhérents à la haute tension, nécessite un personnel qualifié
- Risque d'incendie sur des batteries endommagées
- Les matières premières critiques (notamment le cobalt, le lithium, mais aussi le néodyme, les métaux nobles) nécessitent une récupération
- Questions actuellement en suspens:
  - évolution de la mobilité électrique
  - durée de vie des batteries au lithium
  - retour des batteries usagées (quand, combien...)
  - évolution de la technologie des batteries
  - évolution de la seconde vie, nouveaux modèles commerciaux (repair, refurbish, reuse)
  - évolution des procédés de valorisation (recyclage)





## Recyclage des batteries au lithium

---

### Connaissances acquises à ce jour:

- Incertitudes existantes pour les véhicules accidentés/critiques équipés de batteries au lithium
- Les batteries durent plus longtemps que supposé. Le nombre des batteries usagées est encore faible.
- Suisse: BATREC peut recycler les batteries au lithium pour véhicules
- Les recycleurs européens (p. ex. Umicore, SNAM, Nickelhütte, Aurubis, Accurec, Saubermacher, Duesenfeld) ont développé des processus de recyclage. Leur mise en œuvre sur une grande échelle industrielle n'aura lieu que lorsque des quantités seront disponibles.
- Des préparateurs de batteries (p. ex. Batteriretur, Spiers, EcarACCU, et aussi en partie les constructeurs automobiles) se sont déjà positionnés.
- Les constructeurs automobiles ont conclu des partenariats pour la seconde vie et le recyclage.

# Recyclage des batteries au lithium

Projets Seconde vie:





## Recyclage des batteries au lithium

### Message:

1. Dans le cadre d'une utilisation normale, les batteries au lithium durent 200 000 – 300 000 km au moins (calcul: 1000 cycles de 200 km)
2. Les batteries au lithium peuvent être recyclées à plus de 90%;
3. Les recycleurs de batteries seront prêts quand il y aura de grandes quantités;
4. Des procédés techniques ont été développés pour le recyclage des batteries au lithium;
5. Les batteries au lithium sont essentiellement composées de métaux. Les métaux sont des matériaux recyclables. Des matériaux recyclables sont toujours demandés!





Merci pour votre attention



Flocken automobile électrique, 1888;  
probablement la première voiture  
électrique du monde



Wölflistrasse 5 / Postfach 47  
CH-3000 Bern 22  
Tel. +41 31 302 36 24  
info@stiftung-autorecycling.ch  
www.stiftung-autorecycling.ch